PART2 粒子にはたらく力

目標　・粒子に働く力と物質の状態の関係をしっかりと理解しよう。

Chapter1　物質の状態を決める因子

●物質の状態を決める因子

・**温度**

例　温度を上げると氷が水に変化。温度を下げると水蒸気が水に変化

・**圧力**

例　氷の上でスケート靴を履くとよく滑る

→スケート靴の刃と氷の接触面積は小さく，そこに人の体重がかかるため，刃の下の圧力はとても高くなる。

まとめ

・物質の状態を決める要因は（　　　　）と（　　　　）

Chapter2　粒子にはたらく力

●粒子間にはたらく2つの力

・**粒子間の引力による力**

…物質を構成している粒子と粒子の間には，お互いに引き合う力がはたらく

この引力は粒子の種類で決まるため，温度の影響は受けない

→温度が変化しても，粒子間の引力は変化しない

・**熱運動による力**

…粒子は温度に応じて運動をしている。これを**熱運動**という

温度が高くなると**熱運動のエネルギーが大きく**なり，熱運動が激しくなる

また，熱運動により粒子が広がっていくことを**拡散**という

例　部屋の中で匂いや煙が発生すると，部屋中に広がっていく

●粒子に働く力と物質の状態の関係

簡単に言うと…

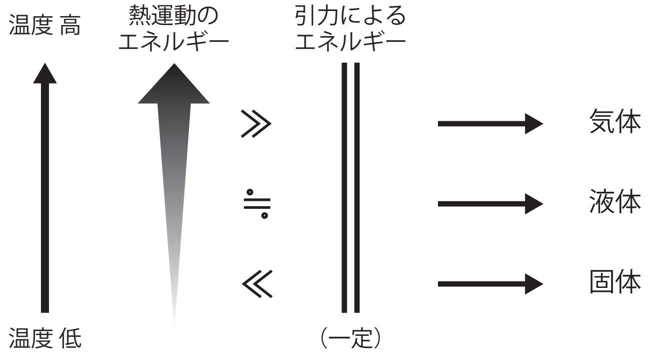
・**粒子間の引力**　…「くっつきたい　集まりたい」という力

・**熱運動による力**　…「離れたい　バラバラになりたい」という力

２つの力は相反するので，**この２つの力の大小関係で物質の状態が決まる**

温度　状態	２つの力の関係	状態が決まる理由
高　気体	粒子間の引力≪熱運動による力	熱運動が激しくなり，粒子は引力を完全に振り切って自由に運動を始め，気体となる。
液体	粒子間の引力≒熱運動による力	温度が低いときに比べ，熱運動が激しくなる。これにより，粒子の一部は引力を振り切って動き始める。ある程度自由に動くようになるので液体となる。
低　固体	粒子間の引力≫熱運動による力	温度が低いと熱運動が穏やかになり，粒子同士は引力で引っ張られ固まり，固体となる。

まとめ



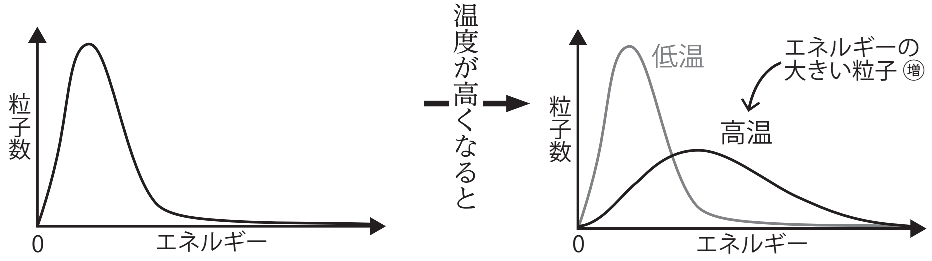
Chapter3　気体が運動する速さ　発展

●気体の運動エネルギー

粒子間の引力を完全に振り切って自由に運動している状態が気体である。これら気体の粒子は，同じ環境（同じ温度）に存在していても，運動のエネルギーはそれぞれ異なる。その理由は，粒子が熱運動で動き回り，衝突を繰り返しているからである。

例　粒子同士が正面衝突　→　一時的にエネルギーは低くなる（運動の速さは遅くなる）

●粒子の運動のグラフ



温度を高くすると，**運動する速さの大きい粒子の割合が増える**ため，右のようにグラフが変化する。

Chapter4　絶対温度　発展

気体の粒子を考えるときは，**絶対温度**（K（ケルビン））を用いる。

> セルシウス温度（℃）と絶対温度（K）の関係
>
> **絶対温度 T（K）＝セルシウス温度 t（℃）＋　273**

また，0（K）＝－273（℃）は**絶対零度**といい，理論上，気体の熱運動が完全に停止する温度のことをいう。

Chapter5　演習問題　発展

問　次の温度を（　　）内の単位に変換せよ。

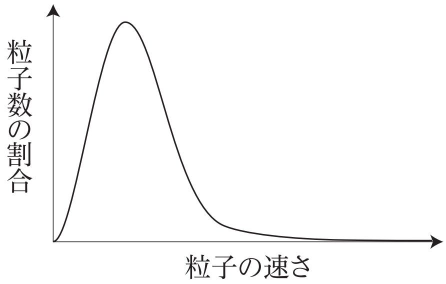
(1)　32℃ (K)　　　　(2)　300K（℃）

＜ Note ＞

第3講 PART2 確認問題

問 物質を構成する粒子には粒子間の引力と熱運動による力が働いている。温度が高いときには2力の大小関係が（　ア　）となり，物質は気体として存在することになる。気体の粒子は同じ温度下でも運動エネルギーがそれぞれ異なっており，(a)<u>気体粒子の速さの分布</u>をグラフで表すと右下のようになる。

また，気体の粒子を考える際は絶対温度（K）を用いることが多く，セルシウス温度が25℃であれば，絶対温度は（　イ　）K となる。(b)<u>絶対零度</u>と呼ばれる温度では，気体の熱運動が完全に停止する。



(1) 文章中の（　ア　）にあてはまるものとして最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

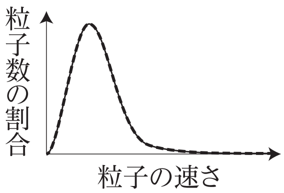
① 粒子間の引力 ≫ 熱運動による力　　② 粒子間の引力 ≒ 熱運動による力
③ 粒子間の引力 ≪ 熱運動による力

(2) 文章中の（　イ　）にあてはまる数として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

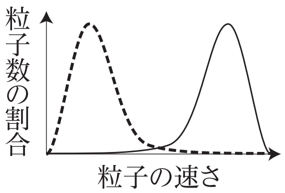
① 198　　② 262　　③ 298　　④ 398

(3)　文章中の下線部(a)について，温度を高くするとどのようなグラフになるか。最も適当なものを次の①～④のうちから一つ選べ。なお，破線は温度変化前のグラフを表している。

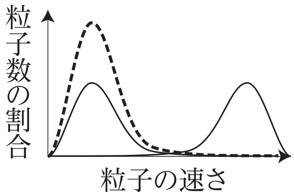
a



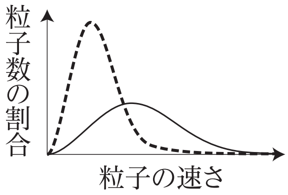
b



c



d



①　a　　②　b　　③　c　　④　d

(4)　文章中の下線部(b)について，絶対零度におけるセルシウス温度として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　− 273 ℃　　②　− 237 ℃　　③　237 ℃　　④　273 ℃

第３講　物質の三態

PART1　物質の三態と状態間の変化

問　①　凝縮　②　蒸発　③　融解
④　凝固　⑤　昇華

PART2　粒子にはたらく力

問　⑴　305（K）　⑵　27（℃）

第 3 講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　③

解説：

物質が気体として存在するには，物質を構成する粒子について「粒子間の引力 ≪ 熱運動による力」という関係が成り立つ必要がある。

(2)　③

解説：

絶対温度とセルシウス温度には「絶対温度 T（K）＝セルシウス温度 t（℃）＋ 273」という関係が成り立っている。セルシウス温度が 25℃であれば，絶対温度 =25 ＋ 273 ＝ 298（K）となる。

(3)　④

解説：

気体の温度を高くすると，速さの大きい（運動エネルギーの大きい）粒子の割合が多くなる。しかし，b や c のような増え方はしない。

(4)　①

解説：

絶対零度は，0K である。絶対温度とセルシウス温度には「絶対温度 T（K）＝セルシウス温度 t（℃）＋ 273」という関係が成り立っているから，0 ＝ t ＋ 273 より，セルシウス温度 t ＝ − 273（℃）となる。